

Innovationspfad ATM & Wetter

Aviation Forum 17.Okt.2019

Markus Kerschbaum



Innovationspfad ATM & Wetter

 Bundesministerium
Verkehr, Innovation
und Technologie

TAKE OFF

 **FFG**
Forschung wirkt.

Motivation

Übersicht über unsere TakeOff-Projekte

- MET4LOWW
- PROB4LOWW
- WeCAP
- AAA4ATM

















FL/GHTKEYS





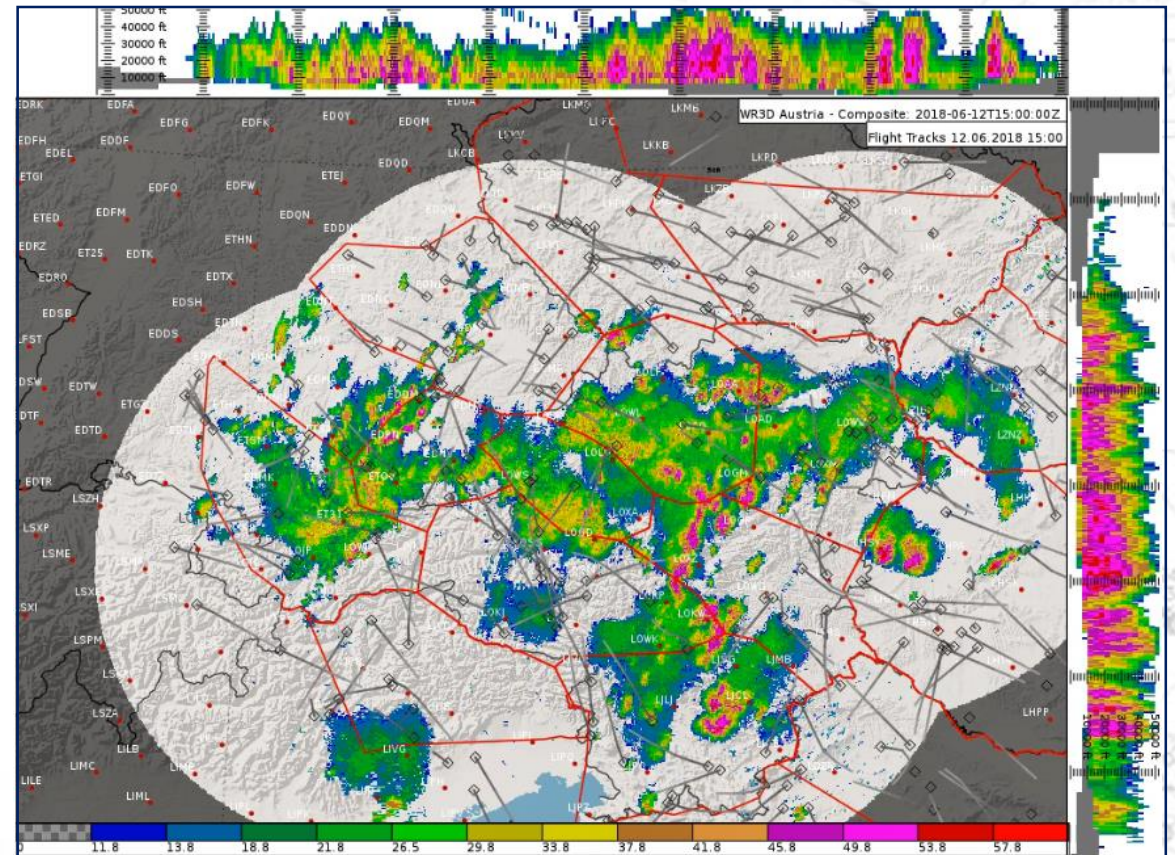
Warum sind Förderschienen wie TakeOff für eine Flugsicherung wichtig?

„Von der Idee zum Produkt“



Motivation - ATM & Wetter (1)

Die Auswirkungen von Wetter auf Verkehr sind vielfältig und betreffen alle ATM-Bereiche



Motivation - ATM & Wetter (2)

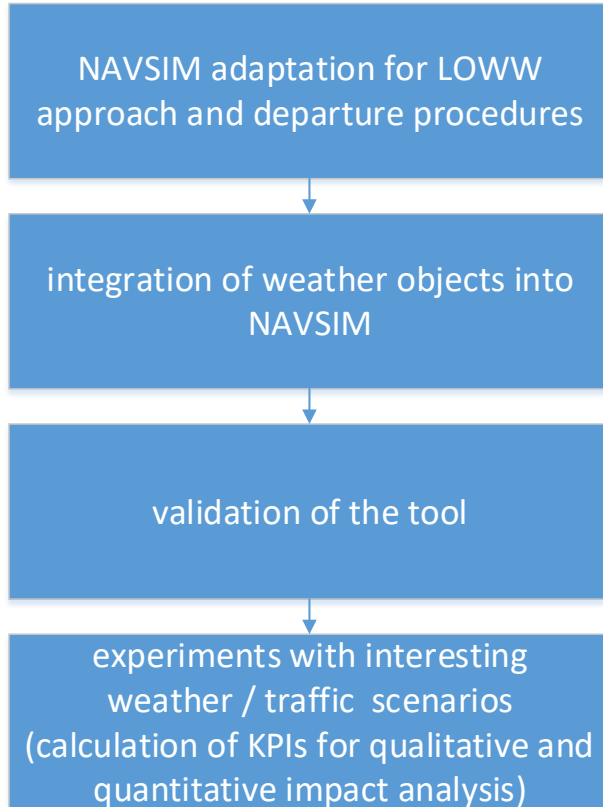
- Verkehrssteigerung und insgesamt zunehmende / bzw sich ändernde Gewittertätigkeit bringen das herkömmliche System allmählich an seine Grenzen
 - sichtbar in Klimatologien
 - messbar an Wetter-Delays
- Grund genug für eine Flugsicherung sich mit diesem Thema intensiv auseinander zu setzen
 - Qualität/Kapazität erhalten und damit Umwelteinflüsse vermindern
 - Kosten senken
 - Safety-Themen werden von allen Verfahren in der Luftfahrt adressiert
- Erschließung und Verknüpfung neuer Datenquellen

„Wir können das Wetter nicht ändern, aber die Auswirkungen bestmöglich managen“

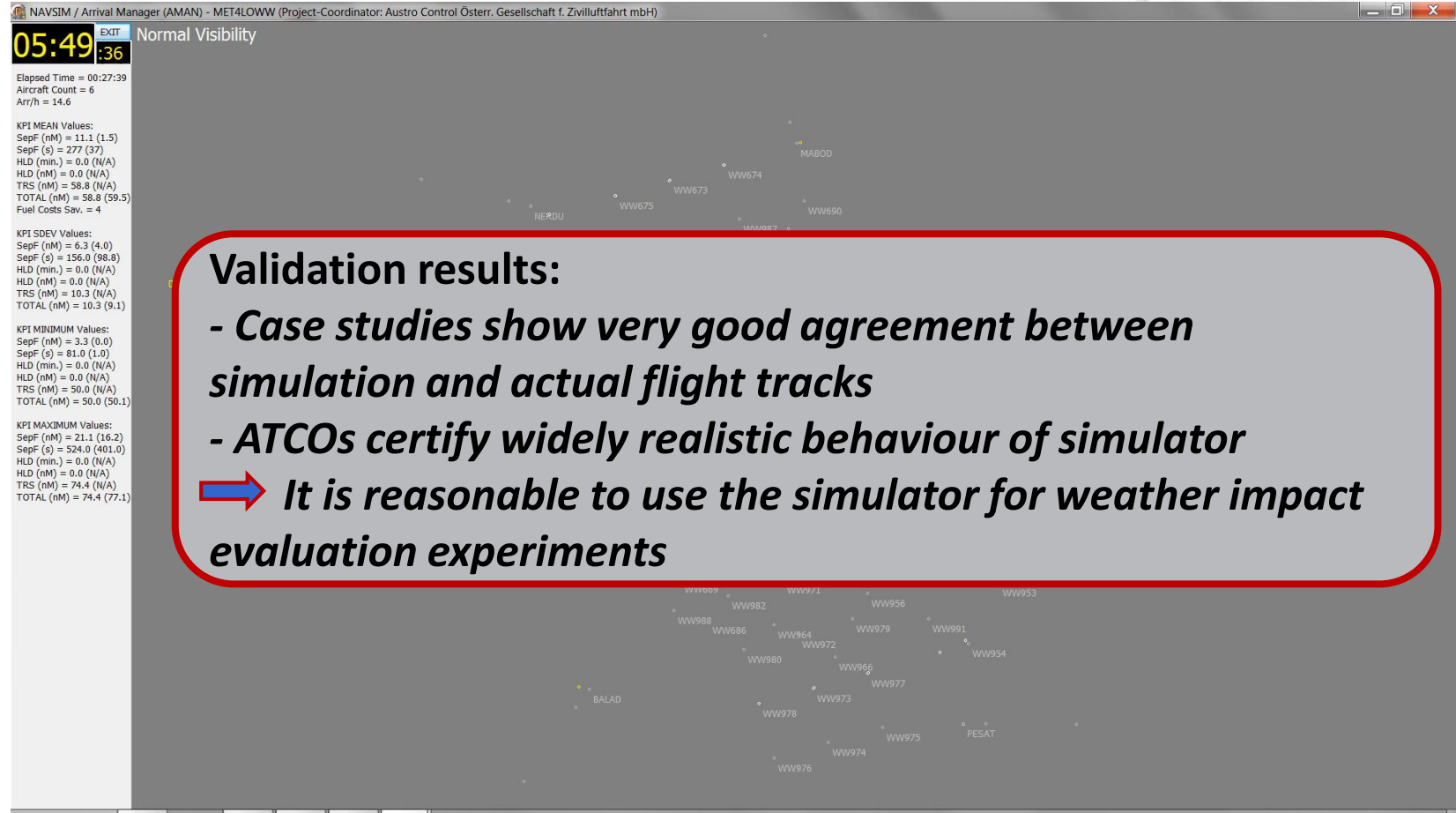


MET4LOWW – MET-Potenziale im Arrival- und Departure Management

Konzept



Validierung



Validation results:

- Case studies show very good agreement between simulation and actual flight tracks
- ATCOs certify widely realistic behaviour of simulator

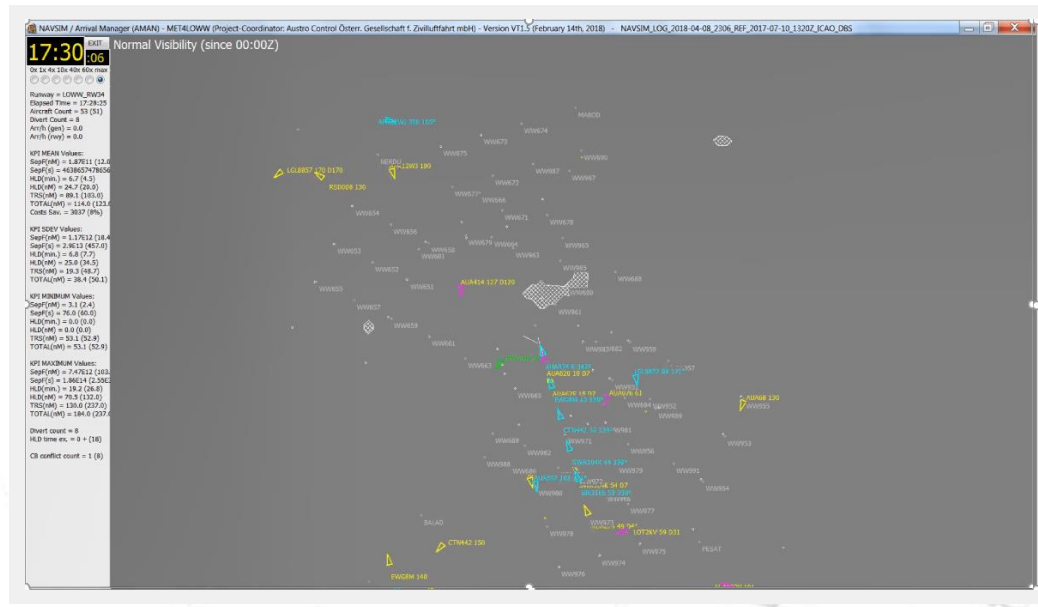
➡ It is reasonable to use the simulator for weather impact evaluation experiments

MET4LOWW - Hochreichende Konvektion

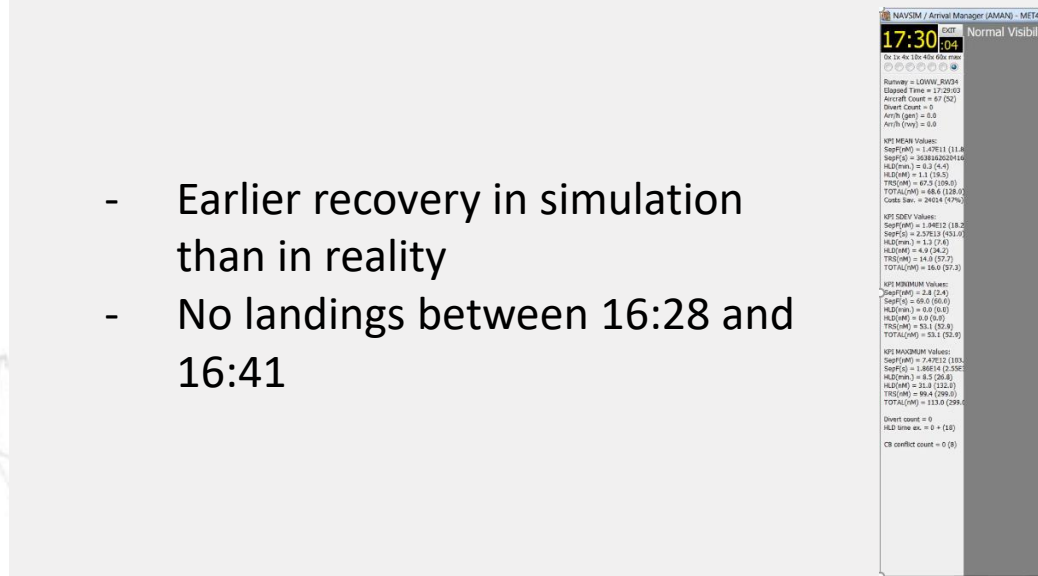
10.7.2017 Tornado in Wien Schwechat (3485 Delay Minuten, 8 Diversions)



Potenzial – Optimierte Wiederaufnahme der Anflüge



- Recovery in simulation as in reality
- No landings between 16:28 and 17:10



- Earlier recovery in simulation than in reality
- No landings between 16:28 and 16:41



MET4LOWW - Recovery potential in numbers

Flights entering sector between 16:00 and 17:30

	Optimal recovery	Recovery as OBS (20 min max HLD-Time)	Recovery as OBS (50 min max HLD-Time)
Flights	23	23	23
Diversions	0	3	0
Trackmiles / flight [NM]	69.3	115.0	157.5
Lateral efficiency	1.28	2.46	2.99
Holding time [min]	0	189	370
Holding time / flight [min]	0	8.22	16.11
ARR delay cost [€]	0	9,980	21,890
Diversion cost [€]	0	26,700	0
Total excess cost [€]	0	36,680	21,890



PROB4LOWW - Probabilistische MET-Informationen für die Kapazitätsoptimierung im Arrival- und Departure-Management

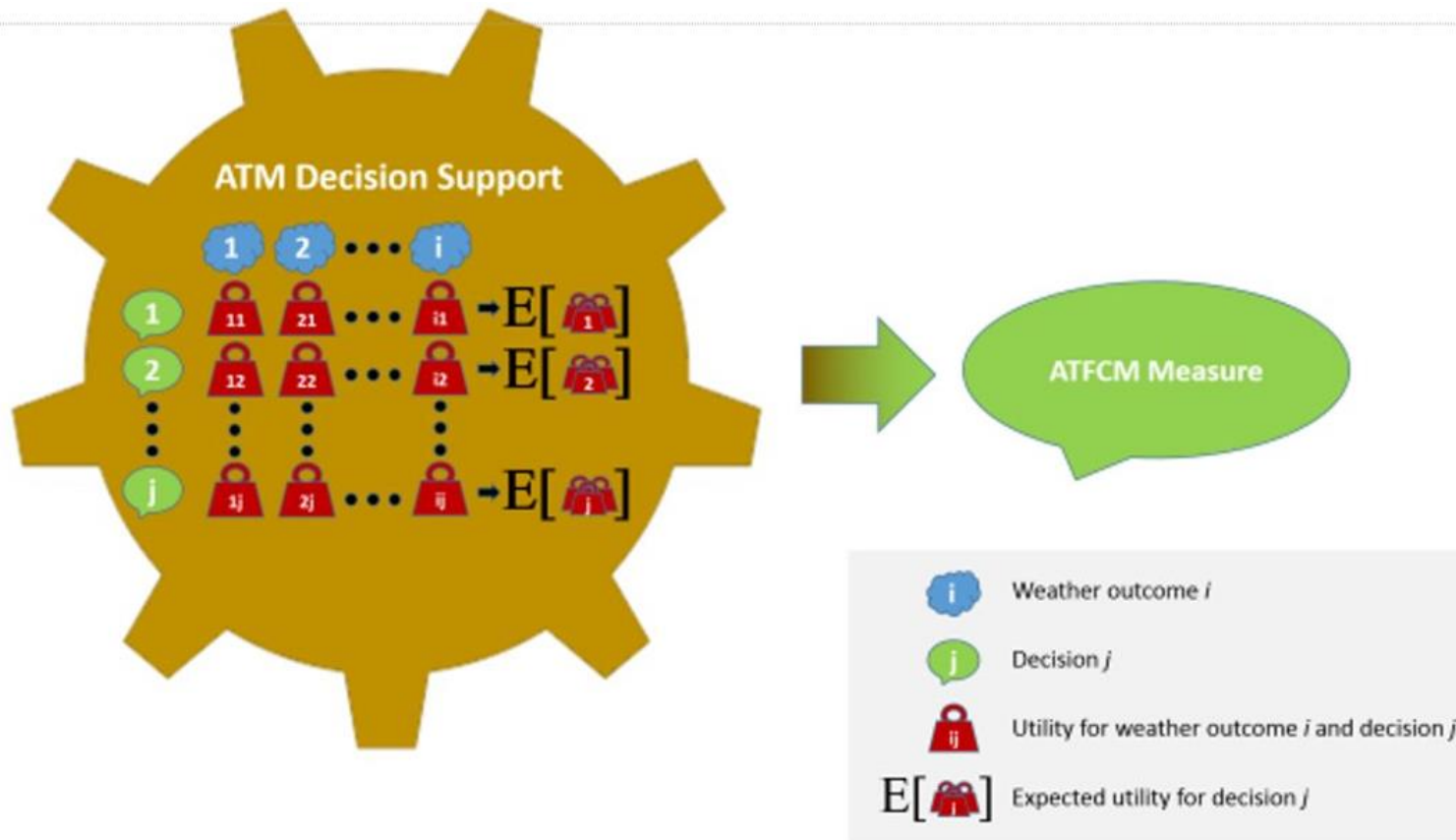
Am Ende der Sondierung sollen folgende Fragen beantwortet werden können:

- „Ist die Entwicklung eines probabilistischen Decision Support Tool (DST) sinnvoll?“
- Ermöglicht ein probabilistisches Decision Support Tool (DST) eine objektivere Abstimmung von ATFCM-Measures (Regulierungen, ...) zwischen allen Stakeholdern?
- Welche Informationen (ATM, MET, Airlines, ...) sind für ein effektives DST erforderlich?
- Wie hoch muss die Integration des DST zwischen den einzelnen Stakeholdern sein?

✓ Entwicklung eines probabilistischen Decision Support Tool



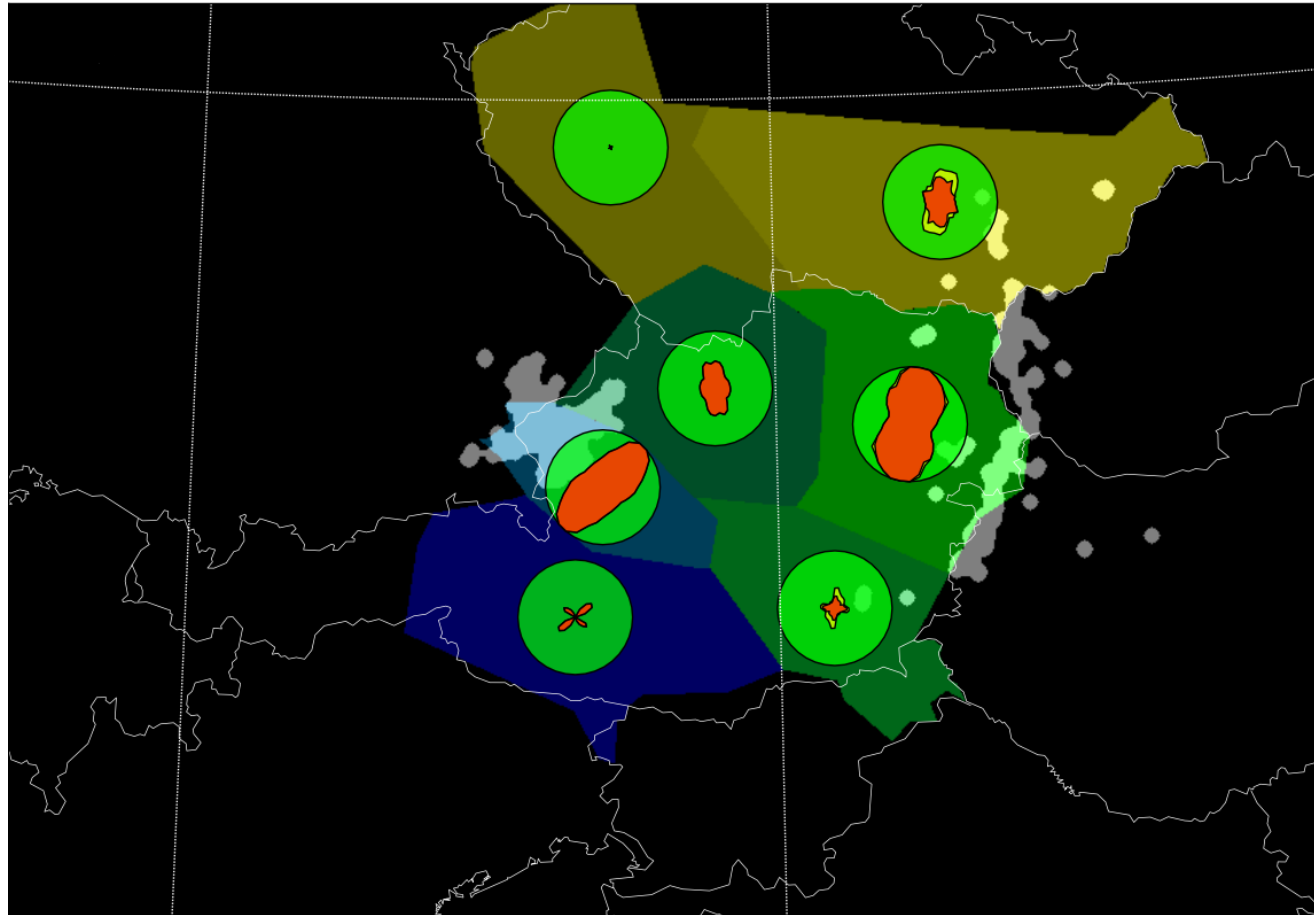
Konzept eines Decision Support Tools



- vertikal sind die Realisierungen aller Ensemble-Member eines Wettervorhersagemodells dargestellt.
- Horizontal die möglichen ATM-Maßnahmen (zB Arrival Rate)
- rot die sich daraus ergebenden Auswirkungen
- aus den sich ergebenden „utilities“ *) wird dann die optimale Maßnahme ausgewählt

*) In economics, utility function is an important concept that measures preferences over a set of goods and services. Utility represents the satisfaction that consumers receive for choosing and consuming a product or service.

AAA4ATM – Analysis of Available Airspace for ATM



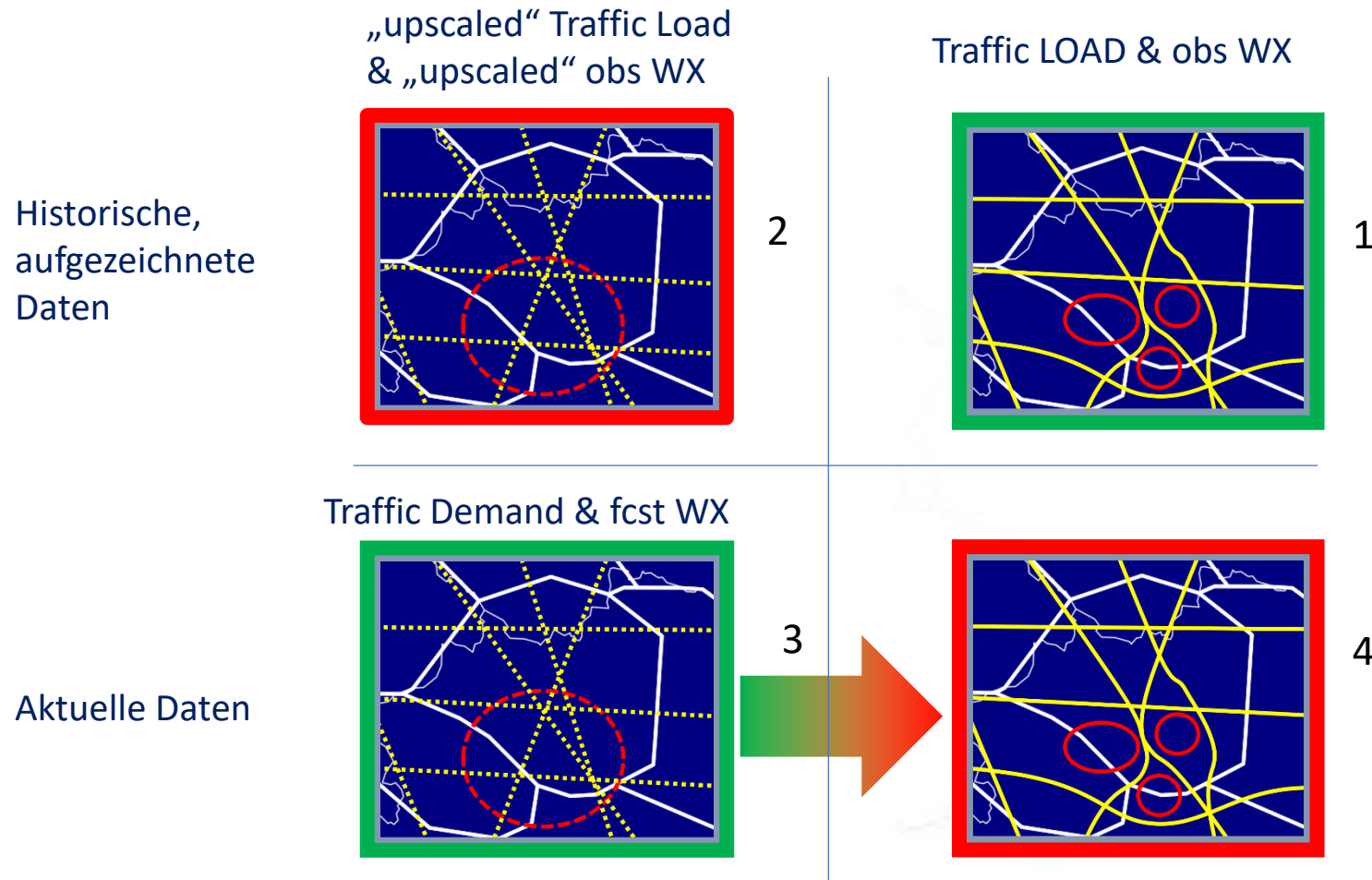
Wie wirkt sich hochreichende Konvektion auf Verkehrsströme und Workload der Fluglotsen aus?

- die grau-weißen Bereiche symbolisieren Cb-Gebiete, denen ausgewichen wird
- Mit Ampelfarben werden die verfügbaren Lufträume für jeden Sektor identifiziert
- Die Lage der roten Bereiche beschreibt die Orientierung der Behinderungen für jeden Sektor

WeCAP – Weather dependent Capacity Analysis and Planning



Aus aktuellem Traffic Demand und aktueller Wettervorhersage, soll auf tatsächlichen Traffic Load bzw. auf zu erwartete Metriken geschlossen werden

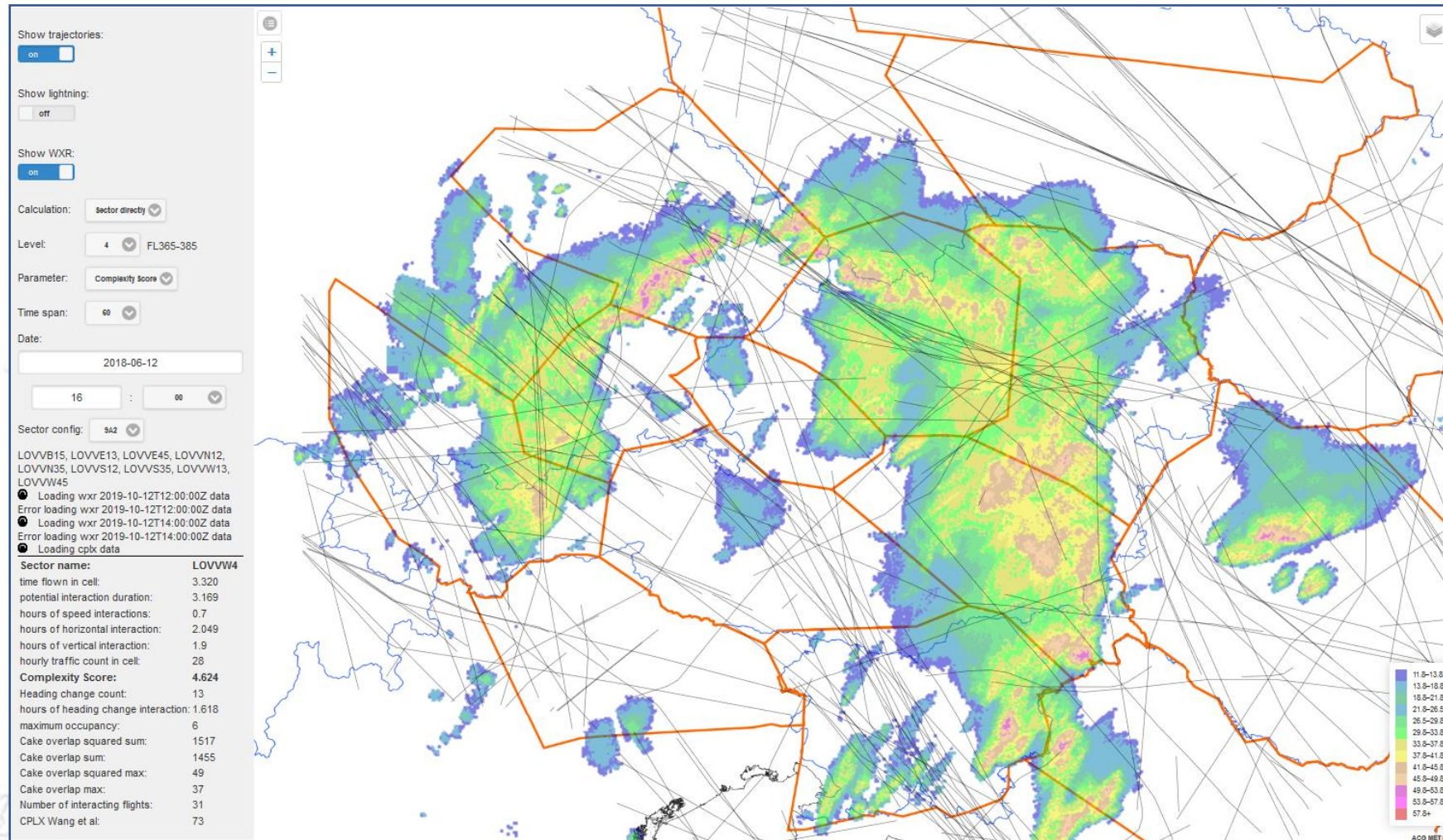


Grün umrandet: Daten sind vorhanden (historischer Traffic Load (2) ist gespeichert, aus diesem können Metriken berechnet werden; aktueller Traffic Demand (3) ist verfügbar)

Rot umrandet: Daten sind NICHT vorhanden (historischer Traffic Demand (1) ist NICHT gespeichert. Aus dem historischen Traffic Load (2) kann aber der „upscaled“ Traffic Load rückgerechnet/ geschätzt werden.

Aktueller Traffic Load soll aufgrund des aktuellen Traffic Demands und der aktuellen Wettersituation vorhergesagt / predicted werden.

WeCAP erste Tests – Complexity Indikatoren als Metrik für Workload



Warum sind Förderschienen wie TakeOff für eine Flugsicherung wichtig?



- TakeOff-Projekte geben uns die Möglichkeiten mit Experten aus anderen Fachgebieten neue Ideen auszuprobieren
- Die Verknüpfung von in den jeweiligen Fachbereichen schon etablierten Methoden mit den ATM-Anforderungen liefert neue Sichtweisen und Methoden
- Mit diesem interdisziplinären Ansatz können rasch neue innovative Methoden entwickelt werden
- Durch Disseminationsaktivitäten können nationale und internationale Netzwerke aufgebaut werden

Wichtigste Erkenntnisse

- immer wieder faszinierend, wie wenig die einzelnen Bereiche von den Möglichkeiten und Grenzen der jeweils anderen wissen → enormes Potenzial
- ALLE Stakeholder müssen einbezogen werden



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



JOANNEUM
RESEARCH
DIGITAL

Harald Ganster

TAKE OFF  Bundesministerium
für Wissenschaft,
Innovation und
Technologie